

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-277790

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 4 C 29/00			F 0 4 C 29/00	D
F 0 1 D 1/38			F 0 1 D 1/38	
F 0 4 C 25/02			F 0 4 C 25/02	M

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-80465

(22) 出願日 平成7年(1995)4月5日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 川村 毅

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72) 発明者 柳澤 清司

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内

(72) 発明者 長田 重慶

東京都豊島区目白町3丁目17番5号

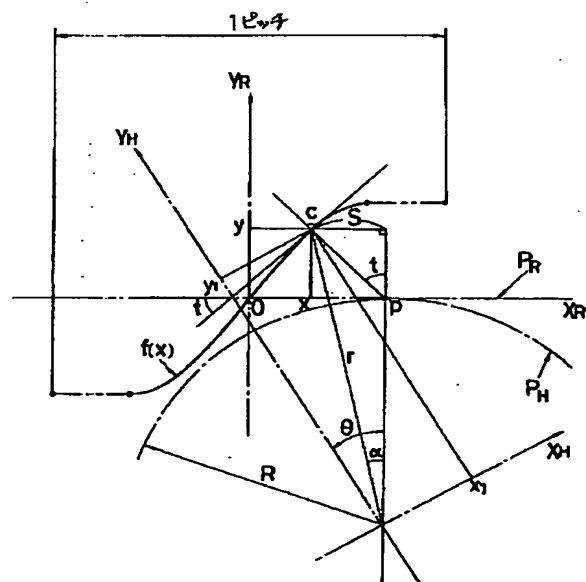
(74) 代理人 弁理士 高橋 敏忠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 スクリューロータ及びその歯形の軸直角断面形状を決定する方法並びにスクリュー機械

(57) 【要約】

【目的】 干渉を防止して、且つ、洩れを少なくする。

【構成】 スクリューロータ(5A、5B)の軸直角断面形状を、外周部(AB)、歯底部(CD)と、これら両部(AB、CD)を連結する2曲線部(DA、BC)とで構成し、曲線部(DA)を相手側スクリューロータの外周部(AB)上の点で創成されるトロコイド曲線で決め、曲線部(BC)を、仮想的なラックを構成する曲線を決めた後、その仮想的なラックで創成される歯形曲線で決める。或いは、該曲線部(DA)に代えて、2つの曲線(DE、EA)により外周部(AB)と歯底部(CD)とを連結し、一方の曲線(EA)は外周部の曲率半径(r)とピッチ円の半径(R)との差異($r-R$)以下の所定の曲率半径を有し且つ外周部(AB)に連結して成る歯先円弧であり、他方の曲線は、歯底部(CD)に連結し且つ相手側スクリューロータの歯先円弧(EA)により創成される歯形曲線とする。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スクリューロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する 2 曲線とを含む形状に決定し、前記 2 曲線の一方を、相手側スクリューロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線として決定し、前記 2 曲線の他方を、仮想的なラックを構成する曲線を決定する工程と、該仮想的なラックにより創成される歯形曲線を前記 2 曲線の他方とせしめる工程、とにより決定することを特徴とするスクリューロータ及びその歯形の軸直角断面形状を決定する方法。

【請求項 2】 スクリューロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する 2 箇所の曲線部分とを含む形状に決定し、前記曲線部分の一方は、仮想的なラックを構成する曲線を決定する工程と、該仮想的なラックにより創成される歯形曲線を前記 2 箇所の曲線部分の一方とせしめる工程、とにより決定され、前記曲線部分の他方は 2 つの曲線により構成され、該 2 つの曲線の一方は、外周部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の曲率半径を決定する工程と、決定された曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して歯先円弧を構成する工程とにより決定され、2 つの曲線の他方は、歯底部を構成する円弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される曲線により決定されることを特徴とするスクリューロータ及びその歯形の軸直角断面形状を決定する方法。

【請求項 3】 前記仮想的なラックを構成する曲線はサインカーブである請求項 1、2 のいずれかに記載の方法。

【請求項 4】 前記仮想的なラックを構成する曲線は、2 つのインボリュートカーブを組み合わせて構成されている請求項 1、2 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】 歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する 2 曲線とを含む形状に構成し、前記 2 曲線の一方は、相手側スクリューロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線であり、前記 2 曲線の他方は、所定の曲線で構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であることを特徴とするスクリューロータ。

【請求項 6】 歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する 2 箇所の曲線部分とを含む形状に構成し、前記曲線部分の一方は、所定の曲線により構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であり、前記曲線部分の他方は 2 つの曲線により構成され、該 2 つの曲線の一方は、外周部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の所定の曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して成る歯先円弧で構成され、2 つの曲線の他方は、歯底部を構成する円

弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される歯形曲線であることを特徴とするスクリューロータ。

【請求項 7】 仮想的なラックを構成する所定の曲線がサインカーブである請求項 5、6 のいずれかに記載のスクリューロータ。

【請求項 8】 前記仮想的なラックを構成する所定の曲線は、2 つのインボリュートカーブを組み合わせて構成されている請求項 5、6 のいずれかに記載のスクリューロータ。

10 【請求項 9】 2 条以上のねじ山を有する請求項 5、6、7、8 のいずれか 1 項に記載のスクリューロータ。

【請求項 10】 一对のスクリューロータを非接触の状態で噛み合わせ、同期して回転させて流体を吸込み吐出するスクリュー機械において、スクリューロータの歯形の軸断面形状は、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する 2 曲線とを含む形状に構成し、前記 2 曲線の一方は、相手側スクリューロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線であり、前記 2 曲線の他方は、所定の曲線で構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であることを特徴とするスクリュー機械。

【請求項 11】 一对のスクリューロータを非接触の状態で噛み合わせ、同期して回転させて流体を吸込み吐出するスクリュー機械において、スクリューロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する 2 箇所の曲線部分とを含む形状に構成し、前記曲線部分の一方は、所定の曲線により構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であり、前記曲線部分の他方は 2 つの曲線により構成され、該 2 つの曲線の一方は、外周部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の所定の曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して成る歯先円弧で構成され、2 つの曲線の他方は、歯底部を構成する円弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される歯形曲線であることを特徴とするスクリュー機械。

【請求項 12】 仮想的なラックを構成する所定の曲線がサインカーブである請求項 10、11 のいずれかに記載のスクリュー機械。

40 【請求項 13】 前記仮想的なラックを構成する所定の曲線は、2 つのインボリュートカーブを組み合わせて構成されている請求項 10、11 のいずれかに記載のスクリュー機械。

【請求項 14】 2 条以上のねじ山を有する請求項 10、11、12、13 のいずれか 1 項に記載のスクリュー機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50 【産業上の利用分野】 本発明は、スクリューロータ及びその軸直角断面形状を決定する方法並びにスクリュー機

械に関する。

【0002】

【従来の技術】スクリー真空ポンプとして実開昭63-14884号公報が知られている。しかし、それに用いられるスクリーの歯形は方形形状であるため、対向するスクリーの歯形が噛み合うときに干渉が起きる。この干渉を防ぐため、実開昭63-14884号公報で用いられるスクリーの歯形に切欠きを設けているが、該切欠きから漏れを生じ効率が低下するという問題が存在する。また、この歯形では必然的にピッチの半分が外周幅となるので、外周幅に対する設計の自由度が無くなる。その結果、吐き出し量、圧縮比及び外周隙間によって決まる最適な外周幅を設定できず、外周部の面シールが必要以上に大きくなり、溝体積が小さくなってしまいうという問題がある。更に、この方形形状の歯形で流量を多くするために溝を深くすると干渉量が大きくなる。この干渉を防ぐためには噛み合い部の隙間を広げることが必要であり、噛み合い部の隙間を広げると効率が低下してしまう。

【0003】干渉がないバイロータ形の歯形としてクインビー歯形が知られている。しかしクインビー歯形では完全に連続したシール線を形成することができず、吸込側と吐出側の間に筒抜けが生じるため、気体を取り扱う機械に用いられるスクリーの歯形としては適していない。

【0004】干渉を起こすことなく且つ完全なシール線が形成されるネジ歯形としては、特公昭64-8193号公報で開示されているものが知られている。そして、液体を扱うポンプに用いられる該歯形は、外周部で液体シールによって漏れが少なくなる様に構成されているため、噛み合い部で完全なシール線が形成され、1ピッチで高い揚程が得られる。ここで、ロータが微小隙間を確保しながら回転するスクリー機械では、外周部の漏れも性能に与える影響が大きい。そして特公昭64-8193号公報で示されている歯形を採用するに際して、一点連続接触歯形として円弧歯形又はサイクロイド歯形を用いると、外周幅が歯先円弧と歯元円弧の径によって自動的に決定してしまうので、上述した方形歯形（実開昭63-14884号公報）の場合と同様に、設計の自由度が無くなってしまいうという問題が存在する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記した従来技術の各種問題点に鑑みて提案されたもので、漏れの少ないスクリーロータと、その様なスクリーロータの歯形の軸直角断面形状を決定する方法と、該スクリーロータを用いたスクリー機械の提供を目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のスクリーロータの歯形の軸直角断面形状を決定する方法は、スクリー

ロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する2曲線とを含む形状に決定し、前記2曲線の一方を、相手側スクリーロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線として決定し、前記2曲線の他方を、仮想的なラックを構成する曲線を決定する工程と、該仮想的なラックにより創成される歯形曲線を前記2曲線の他方とせしめる工程、とにより決定することを特徴としている。

10 【0007】また本発明の方法は、スクリーロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する2箇所の曲線部分とを含む形状に決定し、前記曲線部分の一方は、仮想的なラックを構成する曲線を決定する工程と、該仮想的なラックにより創成される歯形曲線を前記2箇所の曲線部分の一方とせしめる工程、とにより決定され、前記曲線部分の他方は2つの曲線により構成され、該2つの曲線の一方は、外周部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の曲率半径を決定する工程と、決定された曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して歯先円弧を構成する工程とにより決定され、2つの曲線の他方は、歯底部を構成する円弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される曲線により決定されることを特徴としている。

20 【0008】本発明の方法を実施するに際して、前記仮想的なラックを構成する曲線はサインカーブであるのが好ましい。或いは、該曲線は、2つのインボリュートカーブを組み合わせて構成されているのが好ましい。

30 【0009】本発明のスクリーロータは、歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する2曲線とを含む形状に構成し、前記2曲線の一方は、相手側スクリーロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線であり、前記2曲線の他方は、所定の曲線で構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であることを特徴としている。

40 【0010】また本発明のスクリーロータは、歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する2箇所の曲線部分とを含む形状に構成し、前記曲線部分の一方は、所定の曲線により構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であり、前記曲線部分の他方は2つの曲線により構成され、該2つの曲線の一方は、外周部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の所定の曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して成る歯先円弧で構成され、2つの曲線の他方は、歯底部を構成する円弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される歯形曲線であることを特徴としている。

50 【0011】本発明のスクリーロータの実施に際して

も、前記仮想的なラックを構成する所定の曲線はサインカーブで構成されているか、或いは、2つのインボリュートカーブを組み合わせて構成されているのが好ましい。

【0012】さらに本発明によるスクリーロータは、ねじ山が1条のものに限定されるものではなく、2条以上のねじ山を有していても良い。

【0013】本発明のスクリー機械は、一對のスクリーロータを非接触の状態で噛み合わせ、同期して回転させて流体を吸込み吐出するスクリー機械において、スクリーロータの歯形の軸断面形状は、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する2曲線とを含む形状に構成し、前記2曲線の一方は、相手側スクリーロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線であり、前記2曲線の他方は、所定の曲線で構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であることを特徴としている。

【0014】また本発明のスクリー機械は、一對のスクリーロータを非接触の状態で噛み合わせ、同期して回転させて流体を吸込み吐出するスクリー機械において、スクリーロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する2箇所の曲線部分とを含む形状に構成し、前記曲線部分の一方は、所定の曲線により構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であり、前記曲線部分の他方は2つの曲線により構成され、該2つの曲線の一方は、外周部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の所定の曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して成る歯先円弧で構成され、2つの曲線の他方は、歯底部を構成する円弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される歯形曲線であることを特徴としている。

【0015】本発明のスクリー機械においても、その実施に際しては、前記仮想的なラックを構成する所定の曲線がサインカーブであるか、或いは、2つのインボリュートカーブを組み合わせて構成されているのが好ましい。

【0016】さらに本発明のスクリー機械においても、スクリーのねじ山は1条に限定されるものではなく、2条以上のねじ山を有していても良い。

【0017】本発明の実施に際し、前記流体は気体であるのが好適である。ただし、これに限定されるものではない。

【0018】

【作用】上述した様な構成を具備する本発明によれば、外周部と歯底部とを連結する曲線の一方を相手側スクリーロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線、或いは相手側スクリーロータの刃先円弧で創成される曲線、によって構成し、外周部と歯底部とを連結する曲線の他方を媒介ラックによって創成される曲線としたた

め、理論的に歯形の干渉が全く起こらない。従って、切欠を設けたり、干渉を防止するために必要以上に隙間を大きくする必要がない。また、完全なシール線が形成されるため漏れが少ない。そして、本発明の歯形は干渉が全く無いため、これを利用したスクリー機械による処理流量を増大するために溝を深くすることが可能である。

【0019】ここで、ねじ山を一条だけ形成した場合には、歯形の重心がロータの中心と一致しないため回転時に動的アンバランスを生じ、処理流量を増大するため溝を深くすると動的アンバランスが大きくなり、高速回転には適さない。これに対してねじ山を二条以上形成すると、歯形の重心がロータの中心と一致するので、回転時に動的アンバランスが生じずに高速回転が可能となる。

【0020】また、特に歯先を円弧にした場合には、歯先円弧が相手側ロータと噛み合う部分は近似的に面接触をしていると考えることが出来るので、シール部が面接触すなわち面シールとなり、漏れが少なくなる。

【0021】ねじ山を二条以上にすると完全なシール線が形成されないという問題が生じるが、歯形状及びブリードを適切に設定することによって、噛み合い部の漏れ通路が微小となり、漏れ量がスクリー機械の性能に与える影響がほとんどなくなる。

【0022】これに加えて本発明によれば、外周幅その他の波形のパラメータを、ピッチ及び歯先円弧と歯底円弧の径とによって制限されることなく決定することが出来るため、より理想的な歯形を追及することが出来ると共に、外周部の面シール幅を適切に設定して漏れをより少なくすることが出来る。

【0023】さらに本発明では、歯先から歯元まで連続した曲線で構成されるため、加工工具に著しく損傷を与える箇所が存在せず、生産性が向上する。

【0024】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0025】図1-図3において、全体の外装を形成しているポンプケーシングAは、上部からロータケーシング1、中央ケーシング2と下部ケーシング3とで構成され、底部に潤滑油溜めでもある底カバー4が取付けられている。そのロータケーシング1の内部にはポンプ室Bが形成され、その断面は8字形でスクリーロータ5A、5Bが収納されている。また、スクリー5A、5Bは上部軸受8A、8Bと下部軸受9A、9Bとで支持された回転軸6A、6Bの上端に固着され、それらのスクリー歯は互いにねじれ方向が逆方向で非接触の状態で噛み合わされている。

【0026】前記下部ケーシング3内の一方の回転軸6A側にはモータロータ室Cが形成され、モータステータケーシング12内にはモータ10が回転軸6Aに組付けられており、他方の回転軸6Bは下部のタイミングギヤ

7A、7Bにより逆方向に回転されてスクリーロータ5Aと5Bとは互いに噛み合うよう同期が取られている。

【0027】また、ロータケーシング1の上部に吸込口Fが設けられており、スクリーロータ5A、5Bの吐出端面と、中央ケーシング2の側面に設けられた吐出口Gとの間には吐出空間21が形成され、スクリーロータ5A、5Bの吐出端面の全面が開放されている。

【0028】前記スクリーロータ5A、5Bの歯形の軸断面形状及び軸直角断面形状は図4及び図5に示すように、ロータの中心を中心とする円弧の外周部AB、ロータの中心を中心とする円弧の歯底部CD及び外周部ABと歯底部CDとを連結する2つの曲線部BCと曲線部DAから形成されている。その一方の曲線部DAは、軸直角断面では、相手側スクリーロータの外周上の一点Aで創成されるトロコイド曲線で決定されている。そし*

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{y \cdot f'(x)}{R + y} \right) \quad (1)$$

$$\theta = \frac{x + y \cdot f'(x)}{R} \quad (2)$$

$$r = \sqrt{(R + y)^2 + \{y \cdot f'(x)\}^2} \quad (3)$$

なる式で表される。そして、点cの座標 (x_1, y_1) を歯形座標系 $X_n - Y_n$ で表現すれば(歯形座標系にお

$$x_1 = r \cdot \sin(\theta - \alpha) \quad *$$

$$y_1 = r \cdot \cos(\theta - \alpha)$$

となる。そして、式(4)、(5)に、式(1)～(3)を代入して、ラック座標系 $X_n - Y_n$ における点cの座標 (x, y) を歯形座標系 $X_n - Y_n$ に座標変換すれば、曲線部BCの形状が決められる。

【0031】次に図示の実施例の作用を説明する。

【0032】スクリーロータ5Aの歯形形状は、外周部ABと歯底部CDとを連結する一方の曲線部DAは、相手方スクリーロータ5Bの歯先円弧上の点Aで創成される曲線で、他方の曲線部BCは、仮想ラックで創成される曲線なので、理論的に歯形の干渉が全く起こらない。したがって、切欠を設けたり、干渉を防止するために必要以上に隙間を大きくする必要がなく、完全なシール線が形成され漏れが少ない。

【0033】図8ないし図11は、本発明によるスクリー機械の歯形が干渉しないことを証明するための図である。図8において、符号は図3に沿って付されているが、図9～図11ではスクリーロータ5A、5Bが、これらの図において順次回転しているところを示すために、中心と点Bとを結ぶ線2A及び2Bを図示し、他は省略してある。これらの図から判る様に、噛み合いにお

※て、他方の曲線部BCは、例えば図6に示すサイン曲線の仮想的なラックを構成する工程と、その仮想的なラックにより創成される歯形曲線を得る工程とで決定されている。

【0029】その曲線部BCと仮想的なラックとの関係を図7について説明する。図には、歯形のピッチ円 P_n と、ラックを構成する曲線 $f(x)$ とが接触しながら転がって、原点OからPまで角度 θ だけ回転した様子が示されている。ここで、前記仮想的なラック(仮想ラック)のピッチ線は、符号 P_n で示されている。

【0030】仮想ラックと歯形の接点を点cで示し、その座標をラック座標系 $X_n - Y_n$ で (x, y) とし、ラック形状を $y = f(x)$ で表し、 $f'(x)$ を $f(x)$ の微分係数、Rをピッチ円 P_n の半径とすると、角度 α 、角度 θ 、ピッチ円 P_n の中心から点cまでの距離rは、

※ける点cの X_n 座標 x_1 と Y_n 座標 y_1 とを求めれば、

$$(4)$$

$$(5)$$

いて干渉の問題は生じない。

【0034】図12及び図13は本発明の別の実施例を示し、2つのインボリュート曲線を組み合わせて構成された仮想ラックにより、曲線部BCを創成した軸直角断面及び仮想ラックの形状である。なお、図中の符号Rは基礎円である。

【0035】図14は本発明の別の実施例を示し、サインカーブで構成された仮想ラックにより、曲線部BC及び曲線部B1C1を創成した2条ねじの軸直角断面である。

【0036】図5、図6に示す実施例の歯形は、干渉がまったくないので流量を多くするために、溝を深くすることが可能であるが、1条のねじでは、歯形の重心がロータの中心と一致しないため回転時に動的アンバランスが生じ、高速回転には適さない。これに対して、図14の実施例による2条又は2条以上のねじ山を有するスクリーでは、歯形の中心がロータの中心と一致するため、回転時に動的アンバランスが生じない。したがって、高速回転が可能になる。

【0037】図16は本発明の別の実施例を示し、スク

リューロータ5C、5Dの歯形状以外は、図1と同様に構成した例である。

【0038】そのスクリューロータ5C、5Dの歯形の軸断面形状では、図17で示す様に、歯底部CDと外周部ABとを連結する2つの曲線部の内、曲線部DAを2つの曲線部すなわち歯先円弧部EA及び曲線部DEから構成し、曲線部BCを図5と同様に構成してある。

【0039】曲線部DAの一方の歯先の円弧部EAは、外周部ABの曲率半径 r （図7及び式（5））とピッチ円 P_H の曲率半径 R （図7）との差異以下の曲率半径を有する円弧で構成されている。そして、他方の曲線部DEは、歯底部CDの円弧と円弧部EAとに連結される曲線で構成されており、且つ、相手側スクリューロータの歯先円弧EAにより創成される曲線である。

【0040】図19ないし図22は、この実施例によるスクリュー機械の歯形が干渉しないことを示す図であり、図6ないし図9に相当する。

【0041】この実施例では、歯先円弧部EAを付加することにより、図18で示す様に、その歯先円弧部EAと相手方ロータとのシール箇所CAは、近似的に面シールと見做することができる。その結果、図15に示す実施例における線シールと比較して、流体漏れLFを遮断する部分の長さ、すなわち遮断部分の面積が増加し、漏れが更に低減される。

【0042】図23は本発明の別の実施例を示し、歯先円弧部EAを付加した以外は、図12と同様に構成した例である。この実施例では、図12の実施例に比べて更に漏れが低減される。

【0043】図24は本発明の別の実施例を示し、歯先円弧部EA及びE1A1を付加した以外は、図14と同様に構成された例である。この実施例では、図14の実施例に比べて更に漏れが低減される。

【0044】以上の実施例において、一対のスクリューロータの歯形状は同一な場合が説明されているが、これはあくまでも例示である。すなわち、本願発明は、雄ロータと雌ロータの歯形状が異なっている場合についても適用可能である。

【0045】

【発明の効果】本発明の作用効果を以下に列挙する。

(1) 歯形間の干渉が生じないために、切欠を設けたり、干渉を防止するために必要以上に大きな隙間を設ける必要がない。

(2) シールが極めて良好に行われ、漏れが少ない。

(3) 2条以上のねじ山を形成した場合では、歯形の重心がロータの中心と一致するため回転時にアンバランスが生じない。

(4) 外周幅の決定が任意にできるので、外周部の面シール幅を適切に設定する等、設計の自由度が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す側断面図。

【図2】図1のスクリューロータを示す斜視図。

【図3】図1のスクリューロータを示す正面図。

【図4】本発明の一実施例を示す軸断面図。

【図5】図4の軸直角断面図。

【図6】図5を創成する仮想ラックを示す図面。

【図7】仮想ラックと歯形との関係とを説明する図面。

【図8】本発明によるスクリュー機械の噛み合いを示す図面。

【図9】図8の次の状態を示す図面。

【図10】図9の次の状態を示す図面。

【図11】図10の次の状態を示す図面。

【図12】本発明の別の実施例を示す軸直角断面図。

【図13】図12を創成する仮想ラックを示す図面。

【図14】本発明の別の実施例を示す軸直角断面図。

【図15】図5の噛み合い部の漏れを説明する図面。

【図16】本発明の別の実施例を示す側断面図。

【図17】本発明の別の実施例を示す軸直角断面図。

【図18】図17の噛み合い部の漏れを説明する図面。

【図19】本発明によるスクリュー機械の噛み合いを示す図面。

【図20】図19の次の状態を示す図面。

【図21】図20の次の状態を示す図面。

【図22】図21の次の状態を示す図面。

【図23】本発明の別の実施例を示す軸直角断面図。

【図24】本発明の別の実施例を示す軸直角断面図。

【符号の説明】

A・・・ポンプケーシング

B・・・ポンプ室

AB・・・外周部

BC、DE・・・曲線部

C・・・モーターロータ室

DE・・・歯先円弧部

F・・・吸込口

G・・・吐出口

P_H ・・・ピッチ円

P_R ・・・ピッチ線

R・・・ピッチ円の曲率半径

r ・・・外周部の曲率半径

1・・・ロータケーシング

2・・・中央ケーシング

3・・・下部ケーシング

4・・・底カバー

5A、5B、5C、5D・・・スクリューロータ

6A、6B・・・回転軸

7A、7B・・・タイミングギヤ

8A、8B・・・上部軸受

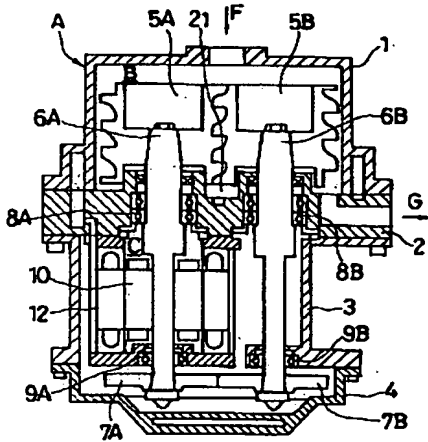
9A、9B・・・下部軸受

10・・・モータ

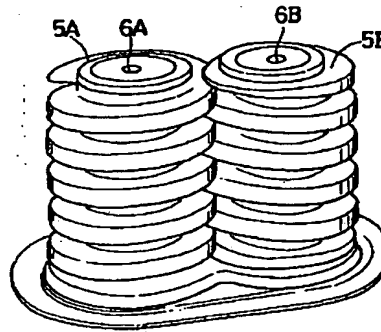
12・・・モータステータケーシング

21...吐出空間

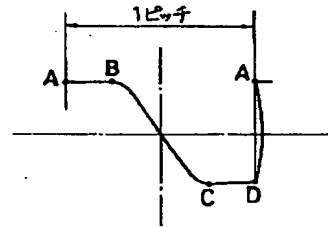
【図1】



【図2】

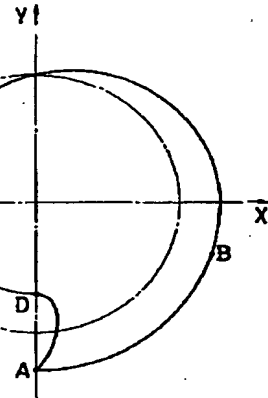
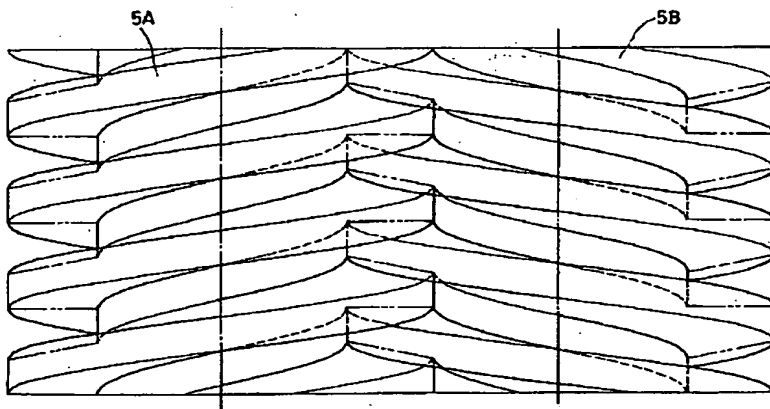


【図4】



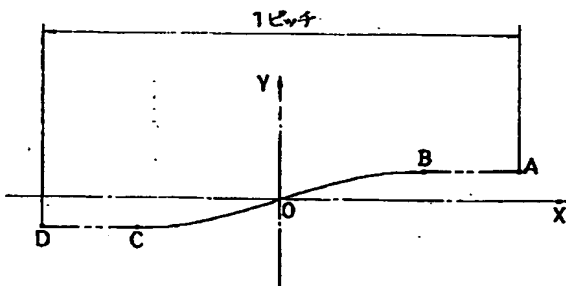
【図5】

【図3】

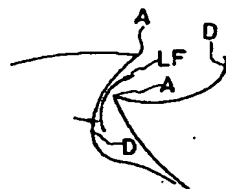
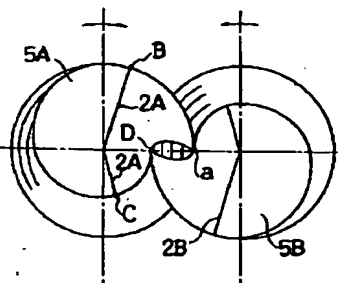


【図15】

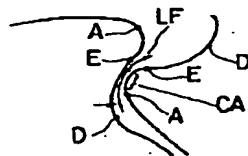
【図6】



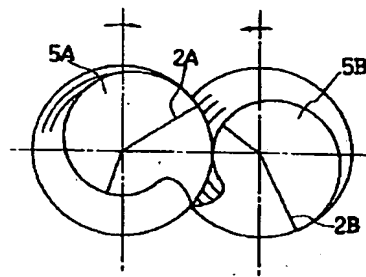
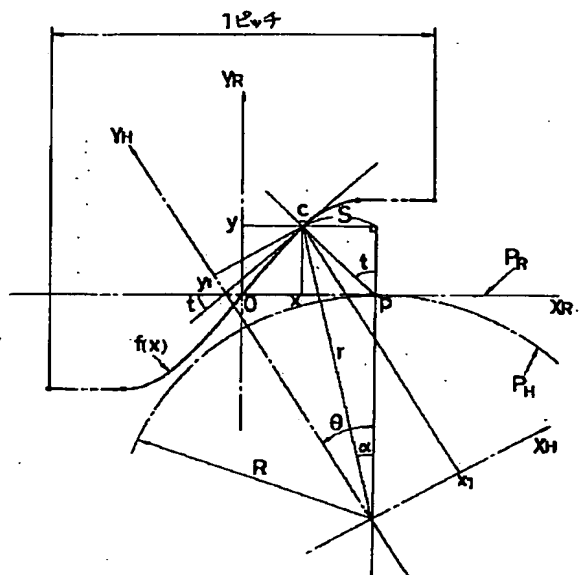
【図8】



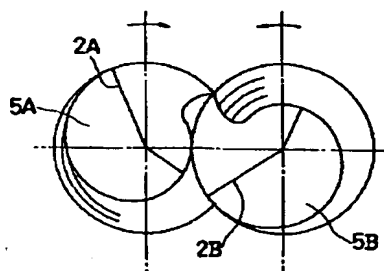
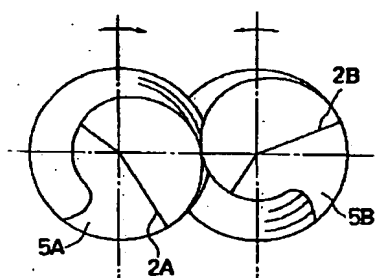
【図18】



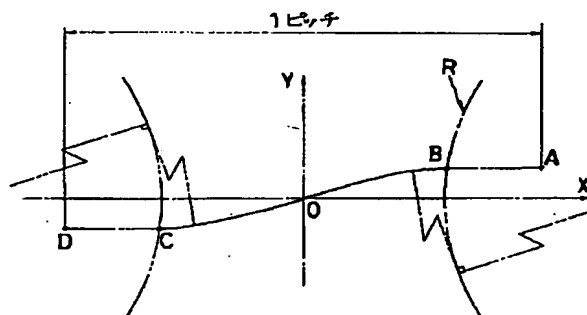
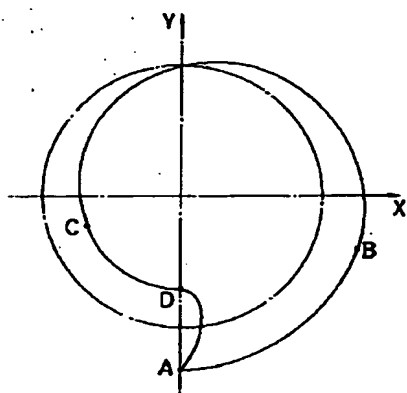
【圖9】



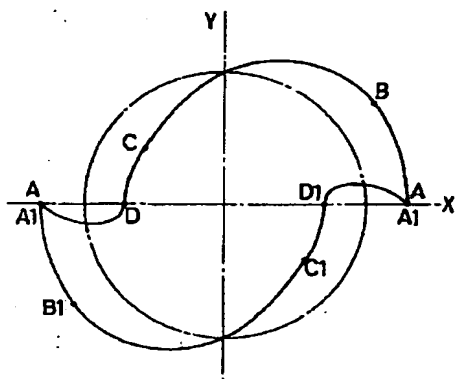
【图 11】



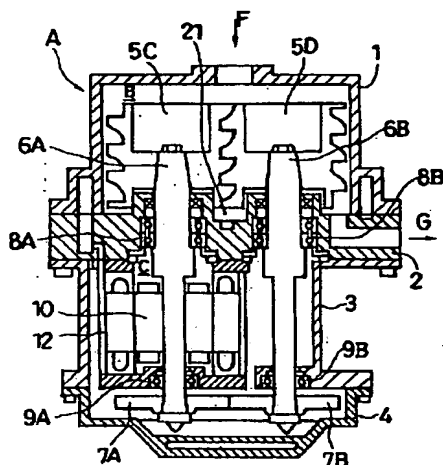
【圖 13】



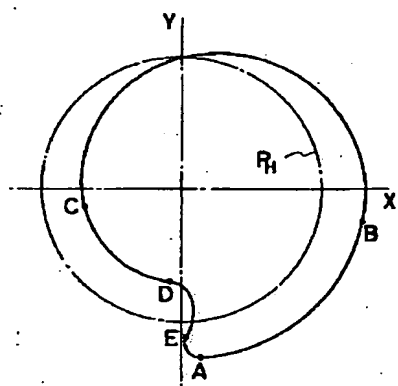
【図14】



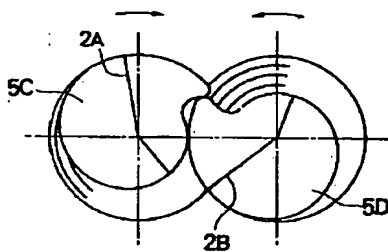
【図16】



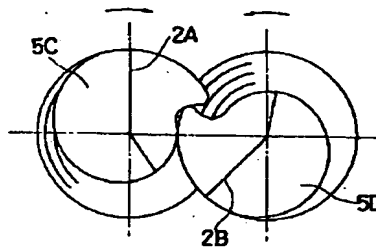
【図17】



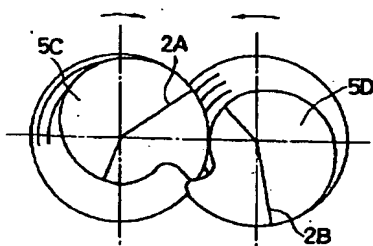
【図19】



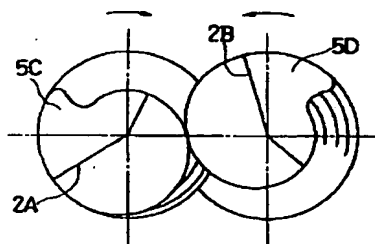
【図20】



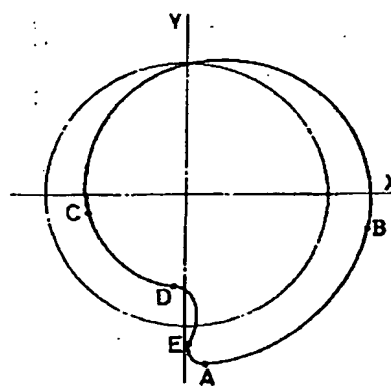
【図21】



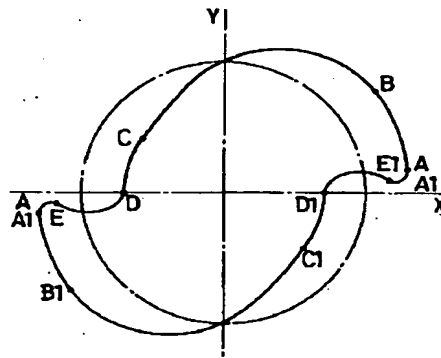
【図22】



【図23】



【図24】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第5部門第1区分
 【発行日】平成11年(1999)4月20日

【公開番号】特開平8-277790
 【公開日】平成8年(1996)10月22日
 【年通号数】公開特許公報8-2778
 【出願番号】特願平7-80465
 【国際特許分類第6版】

F04C 29/00
 F01D 1/38
 F04C 25/02

【F1】

F04C 29/00 D
 F01D 1/38
 F04C 25/02 M

【手続補正書】

【提出日】平成9年10月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スクリューロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する2曲線とを含む形状に決定し、前記2曲線の一方を、相手側スクリューロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線として決定し、前記2曲線の他方を、仮想的なラックを構成する曲線を決定する工程と、該仮想的なラックにより創成される歯形曲線を前記2曲線の他方とせしめる工程、とにより決定することを特徴とするスクリューロータ及びその歯形の軸直角断面形状を決定する方法。

【請求項2】 スクリューロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する2箇所の曲線部分とを含む形状に決定し、前記曲線部分の一方は、仮想的なラックを構成する曲線を決定する工程と、該仮想的なラックにより創成される歯形曲線を前記2箇所の曲線部分の一方とせしめる工程、とにより決定され、前記曲線部分の他方は2つの曲線により構成され、該2つの曲線の一方は、外周部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の曲率半径を決定する工程と、決定された曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して歯先円弧を構成する工程とにより決定され、2つの曲線の他方は、歯底部を構成する円弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される曲線により決定されることを特徴とするスクリューロータ及びその歯形の

軸直角断面形状を決定する方法。

【請求項3】 歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する2曲線とを含む形状に構成し、前記2曲線の一方は、相手側スクリューロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線であり、前記2曲線の他方は、所定の曲線で構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であることを特徴とするスクリューロータ。

【請求項4】 歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する2箇所の曲線部分とを含む形状に構成し、前記曲線部分の一方は、所定の曲線により構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であり、前記曲線部分の他方は2つの曲線により構成され、該2つの曲線の一方は、外周部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の所定の曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して成る歯先円弧で構成され、2つの曲線の他方は、歯底部を構成する円弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される歯形曲線であることを特徴とするスクリューロータ。

【請求項5】 一对のスクリューロータを非接触の状態では噛み合わせ、同期して回転させて流体を吸込み吐出するスクリュー機械において、スクリューロータの歯形の軸断面形状は、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、外周部と歯底部とを連結する2曲線とを含む形状に構成し、前記2曲線の一方は、相手側スクリューロータの外周上の点で創成されるトロコイド曲線であり、前記2曲線の他方は、所定の曲線で構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であることを特徴とするスクリュー機械。

【請求項6】 一对のスクリューロータを非接触の状態では噛み合わせ、同期して回転させて流体を吸込み吐出す

るスクリー機械において、スクリーロータの歯形の軸直角断面形状を、歯底部を構成する円弧と、外周部を構成する円弧と、歯底部を構成する円弧に連結する2箇所の曲線部分とを含む形状に構成し、前記曲線部分の一方は、所定の曲線により構成される仮想的なラックにより創成される歯形曲線であり、前記曲線部分の他方は2つの曲線により構成され、該2つの曲線の一方は、外周

部を構成する円弧の曲率半径とピッチ円の半径との差異以下の所定の曲率半径を有する円弧を前記外周部を構成する円弧に連結して成る歯先円弧で構成され、2つの曲線の他方は、歯底部を構成する円弧に連結し且つ前記歯先円弧により創成される歯形曲線であることを特徴とするスクリー機械。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.